

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 キートップの押圧操作によってスイッチ ON 動作が行われ、スイッチング信号を出力するスイッチ装置であって、
上記キートップに対接配置され駆動状態で前記キートップを振動させるアクチュエータと、
上記スイッチング信号の出力に基づいて、予め設定した所定遅延時間後に、上記アクチュエータを駆動させる駆動信号を該アクチュエータに入力する遅延回路とを有することを特徴とするスイッチ装置。

【請求項 2】 上記所定遅延時間がほぼ 50 msec ~ 100 msec であることを特徴とする請求項 1 に記載のスイッチ装置。

【請求項 3】 複数の異なる電圧波形を発生させると共に該異なる電圧波形から選択された所望の電圧波形を上記アクチュエータに入力する波形発生回路を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のスイッチ装置。

【請求項 4】 複数の異なる電圧波形を発生させると共に該異なる電圧波形から選択された所望の電圧波形を上記アクチュエータに入力する波形発生回路を設けたことを特徴とする請求項 2 に記載のスイッチ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スイッチ装置に係り、特に薄型化された構成で、主としてキーボードに使用されるスイッチ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 キーボードに使用される従来のスイッチ装置では、ハウジングにスイッチ素子が内蔵され、ハウジングに昇降自在にステムが取り付けられ、このステムは、押圧操作が行われない状態では、戻しばねによって、ハウジングから操作端部を突出させた状態で、ハウジングに取り付けられている。

【0003】 そして、戻しばねに抗してステムの操作端部を押圧操作すると、ステムの移動過程で反転ばねからなるクリック機構が作動して、オペレータの指にクリック感が与えられると共に、スイッチ素子の可動接点が固定接点に接触して、スイッチの ON 動作が行われる。

【0004】 また、ステムの操作端部に対する押圧力の印加を解除すると、戻しばねのばね力によって、ステムが押圧操作前の位置に上昇移動し、スイッチ素子の可動接点が固定接点から離間して、スイッチ OFF の状態に復帰する。

【0005】 近年、携帯型の端末装置が普及するに伴って、スイッチ装置の薄型化が要求されているが、前述の従来のスイッチ装置では、クリック機構を作動させるためのステムの移動量が大きく、ステムやハウジングなどの構成部品の肉厚を薄くしても全体の薄型化には限度があった。

【0006】 そこで、可撓性のフィルムを使用し、薄型

化を図ったメンブレンスイッチと呼ばれるスイッチ装置が使用されているが、この種のメンブレンスイッチでは、押圧操作時のフィルムの変動量が少ないためにクリック感が弱く、オペレータにスイッチの切換動作を触覚的に確実に伝えることができないことがある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 この問題を解決するために、特開平 5-182559 号公報では、メンブレンスイッチにアクチュエータを設け、スイッチ ON の動作をアクチュエータの振動によりオペレータにクリック感覚を与えるスイッチ装置が開示されている。

【0008】 しかし、この開示に係るスイッチ装置では、オペレータがキートップを押圧操作すると、直ちにクリック感がオペレータに与えられるために、オペレータは、従来からの通常のスイッチ装置の操作で与えられるクリック感とは異質の感触を受け、スイッチ装置の押圧操作に違和感を感じるという問題がある。

【0009】 本発明は、上記したような従来のメンブレンスイッチでのキートップの押圧操作時にオペレータが受ける操作感触の現状に鑑みてなされたものであり、押圧操作時に常に明確快適なクリック感触をオペレータに与えることが可能な薄型化されたスイッチ装置を提供することを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明スイッチ装置は、上記した課題を解決するために、キートップに対接配置され駆動状態で前記キートップを振動させるアクチュエータと、キートップの押圧操作によって出力されたスイッチング信号の出力に基づいて、予め設定した所定遅延時間後に、上記アクチュエータを駆動させる駆動信号を該アクチュエータに入力する遅延回路とを設けたものである。

【0011】 従って、押圧操作時に、予め設定された所定遅延時間後に、駆動信号がアクチュエータに入力される。

【0012】

【発明の実施の形態】 以下に、本発明スイッチ装置の各実施の形態を、添付図面を参照して説明する。

【0013】 先ず、図 1 及び図 2 に示す第 1 の実施の形態について説明する。

【0014】 図 1 は第 1 の実施の形態の構成を示す説明図、図 2 は第 1 の実施の形態の動作を示すタイムチャートである。

【0015】 第 1 の実施の形態では、図 1 に示すように、上面がオペレータの押圧操作面となる合成樹脂フィルム製のキートップ 1 の下面に、アルミ印刷により電極 2 が形成されており、燐青銅板 4 の上面にセラミックスからなる圧電素子 3 が接着され、この圧電素子 3 がキートップ 1 の電極に対接配置され、電極 2 と圧電素子 3 とでアクチュエータ 14 が構成されている。

【0016】 燐青銅板4の下面の中央部には、電極7がスパッタリングにより形成され、ポリエステルフィルム6の上面の中央部には、電極8がアルミ印刷により形成され、電極7と電極8とを近接対向させ、周辺部にスペーサフィルム5が充填配置された状態で、燐青銅板4とポリエステルフィルム6とが互いに対向配設されて、メンブレンスイッチ部13が圧電素子3の下方に構成されている。

【0017】 また、電極7と電極8とにリード線7a、8aがそれぞれ接続され、リード線7a、8aは、スイッチング信号出力回路10の入力端子に接続され、スイッチング信号出力回路10の出力端子が、ホストコンピュータ12の入力端子と遅延回路11の入力端子とに接続され、遅延回路11の出力端子が電極2に接続されている。

【0018】 このような構成の第1の実施の形態の動作を説明する(図2参照)。

【0019】 オペレータによりキートップ1が押圧操作されると、電極2及び圧電素子3を介して、燐青銅板4が押し下げられ、電極7と電極8とが対接状態となつて、メンブレンスイッチ部13でスイッチON動作が行われる。

【0020】 このメンブレンスイッチ部13のスイッチON動作が、スイッチング信号出力回路10で検出され、スイッチング信号出力回路10からは、図2(a)に示すように、波形整形されたスイッチング信号Koutが出力され、ホストコンピュータ12と遅延回路11とに入力される。

【0021】 そして、遅延回路11からは、図2(b)に示すように、スイッチング信号Koutの入力から、ほぼ50msec~100msecの遅延時間 τ 後に、駆動信号Poutが出力され、この駆動信号Poutは、アクチュエータ14の電極2に入力される。電極2に駆動信号Poutが入力されると、図2(c)に示すように、圧電素子3は印加される駆動信号Poutに対応して歪み変形し、この歪み変形に応じて、圧電素子3は振動することになり、圧電素子3の振動が電極2を介してキートップ1に伝達される。

【0022】 このために、オペレータは、キートップ1の押圧操作からほぼ50msecの遅延時間後に、キートップ1を介して指に擬似的なストローク感触に対応する振動を、クリック感触として感じることにになり、常に異和感のないキートップ1の操作を行うことが可能になる。そして、オペレータが、キートップ1の押圧操作を解除すると、電極7と電極8とは離間してメンブレンスイッチ部13は、スイッチOFFの状態に復帰する。

【0023】 発明者等の実測によると、遅延時間をほぼ50msec以下にすると、十分なクリック感触が得られず、遅延時間をほぼ100msecにすると、スイッチングON動作の検知が迅速に行われないために、ス

ッチ装置の使用がスムーズに行われないことがあることが確認された。

【0024】 このように、第1の実施の形態によると、オペレータがキートップ1を押圧して、メンブレンスイッチ部13にスイッチON動作を行わせると、スイッチング信号出力回路10によつて、メンブレンスイッチ部13のスイッチON動作が検出され、スイッチング信号出力回路10から出力されるスイッチング信号Koutが遅延回路11に入力され、遅延回路11から駆動信号Poutが、アクチュエータ14に入力され、圧電素子3が振動するので、オペレータは、キートップ1の押圧操作からほぼ50msec~100msec後に、指に擬似的なストローク感触に対応する振動をクリック感触として感じ、薄型のメンブレンタイプのスイッチ装置に対して、常に異和感のないキートップ1の操作を快適に行うことが可能になる。

【0025】 次に、図3及び図4に示す第2の実施の形態について説明する。

【0026】 図3は第2の実施の形態の構成を示す説明図、図4は第2の実施の形態の動作を示すタイムチャートである。尚、以下に示す第2の実施の形態は、上記した第1の実施の形態と比較して、波形発生回路及び所望の波形を選択するための選択スイッチが設けられていることのみが相違するため、第2の実施の形態にあっては、第1の実施の形態と比較して異なる部分についてのみ詳細に説明をし、その他の部分については第1の実施の形態における同様の部分に付した符号と同じ符号を付して説明は省略する。

【0027】 第2の実施の形態では、遅延回路11の出力端子が波形発生回路15の入力端子に接続され、該波形発生回路15の出力端子が電極2に接続されている。そして、波形発生回路15においては複数の異なる電圧波形の発生が可能であり、所望の電圧波形を選択スイッチ16の操作によって選択することができるようになっている。

【0028】 このような構成の第2の実施の形態の動作を説明する(図2参照)。

【0029】 オペレータによりキートップ1が押圧操作されると、電極2及び圧電素子3を介して、燐青銅板4が押し下げられ、電極7と電極8とが対接状態となつて、メンブレンスイッチ部13でスイッチON動作が行われる。

【0030】 このメンブレンスイッチ部13のスイッチON動作が、スイッチング信号出力回路10で検出され、スイッチング信号出力回路10からは、図4(a)に示すように、波形整形されたスイッチング信号Koutが出力され、ホストコンピュータ12と遅延回路11とに入力される。

【0031】 そして、遅延回路11からは、図4(b)に示すように、スイッチング信号Koutの入力から、

ほぼ50msec~100msecの遅延時間 τ 後に、駆動信号Poutが出力され、この駆動信号Poutは、波形発生回路15に入力される。

【0032】波形発生回路15に駆動信号Poutが入力されると、選択スイッチ16によって予め選択された電圧波形のパルスが生成され、この電圧が電極2に印加される。波形発生回路15から電極2に電圧が印加されると、図4(S1)乃至(S3)に示すように、圧電素子3は印加される電圧に対応して歪み変形し、この歪み変形に応じて、圧電素子3は振動することになり、圧電素子3の振動が電極2を介してキートップ1に伝達される。尚、波形発生回路15で発生する電圧波形は、図4(S1)乃至(S3)に示すように、例えば、正弦波、三角波、矩形波である。

【0033】このために、オペレータは、キートップ1の押圧操作からほぼ50msecの遅延時間後に、キートップ1を介して指に擬似的なストローク感触に対応する振動を、クリック感触として感じることにになり、常に異和感のないキートップ1の操作を行うことが可能になる。そして、オペレータに付与されるクリック感触は、選択スイッチ16によって選択され波形発生回路15で発生した電圧波形ごとに異なるものであり、オペレータは選択スイッチ16を操作して波形発生回路15で生じる波形を変更することにより、所望のクリック感触を感じることができる。

【0034】オペレータが、キートップ1の押圧操作を解除すると、電極7と電極8とは離間してメンブレンスイッチ部13は、スイッチOFFの状態に復帰する。

【0035】このように、第2の実施の形態によると、オペレータは、キートップ1の押圧操作からほぼ50msec~100msec後に、指に擬似的なストローク感触に対応する振動をクリック感触として感じ、薄型のメンブレンタイプのスイッチ装置に対して、常に異和感のないキートップ1の操作を快適に行うことが可能になり、また、波形発生回路15で生じる波形を変更することにより、所望のクリック感触を感じることができる。

【0036】また、スイッチ装置を使用する環境が異なる場合、例えば、スイッチ装置が用いられた機器をデスクの上に載置して使用する場合やスイッチ装置が用いられた機器をオペレータの膝の上に載置して使用する場合等では、同一の機器であってもオペレータが感じるクリック感触が異なることがあるが、このような使用環境の変化に応じてクリック感触を変化させることができるため、使用環境の変化に因らずに安定した好適なクリック感触を得ることができる。

【0037】さらに、例えば、キーボード装置等では、同一のクリック感触を受ける場合には長時間の使用により疲労をこう進させることがあるが、このような長時間の使用の際にもクリック感触を変化させることにより疲労の軽減を図ることが可能である。

【0038】尚、上記した各実施の形態では、単一のスイッチユニットを備えたスイッチ装置を取り上げて説明したが、本発明は上記した各実施の形態に限定されるものではなく、キーボードのように複数のスイッチユニットが組み込まれたスイッチ装置とすることも可能である。

【0039】また、第2の実施の形態において示した電圧波形は図4に示す正弦波、三角波又は矩形波に限られることはなく、他の種類の波形であってもよい。

10 【0040】上記した実施の形態において示した各部の具体的な形状及び構造は、何れも本発明の実施を行うに際しての具体化のほんの一例を示したものにすぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されることがあってはならないものである。

【0041】

【発明の効果】以上に記載したところから明らかなように、本発明スイッチ装置は、キートップの押圧操作によってスイッチON動作が行われ、スイッチング信号を出力するスイッチ装置であって、上記キートップに対接配置され駆動状態で前記キートップを振動させるアクチュエータと、上記スイッチング信号の出力に基づいて、予め設定した所定遅延時間後に、上記アクチュエータを駆動させる駆動信号を該アクチュエータに入力する遅延回路とを有することを特徴とする。

20 【0042】従って、遅延回路を介して予め設定した所定遅延時間後に、アクチュエータを駆動させる駆動信号がアクチュエータに入力されるので、オペレータは、薄型のスイッチ装置に対する操作でありながら、キートップの押圧操作後に、適切な遅延時間を持って駆動されるアクチュエータから、キートップを介して振動が指先にクリック感触として与えられ、キートップの押圧操作時に、常に擬似的キーストローク感触に対応する適確なクリック感触を得ることが可能になる。

【0043】請求項2に記載した発明にあつては、上記所定遅延時間をほぼ50msec~100msecとしたので、常に擬似的キーストローク感触に対応する適確なクリック感触を確実に得ることが可能になる。

40 【0044】請求項3及び請求項4に記載した発明にあつては、複数の異なる電圧波形を発生させると共に該異なる電圧波形から選択された所望の電圧波形を上記アクチュエータに入力する波形発生回路を設けたので、波形発生回路で生じる波形を変更することにより、所望のクリック感触を感じることができる。

【0045】また、スイッチ装置を使用する環境が異なる場合でも、使用環境の変化に応じてクリック感触を変化させることができるため、使用環境の変化に因らずに安定した好適なクリック感触を得ることができる。

50 【0046】さらに、長時間の使用の際にもクリック感触を変化させることにより、疲労の軽減を図ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の構成を示す説明図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の動作を示すタイムチャートである。

【図3】本発明の第2の実施の形態の構成を示す説明図

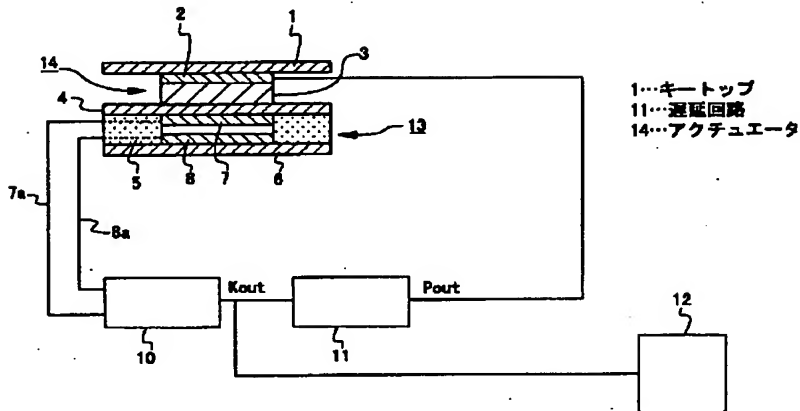
である。

【図4】本発明の第2の実施の形態の動作を示すタイムチャートである。

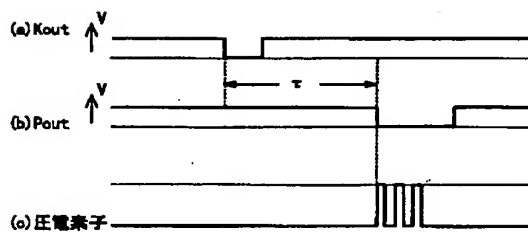
【符号の説明】

1…キートップ、11…遅延回路、14…アクチュエータ、15…波形発生回路

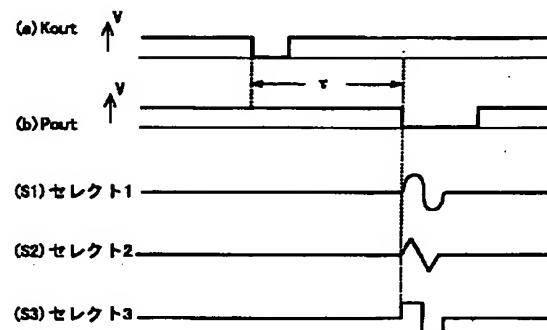
【図1】



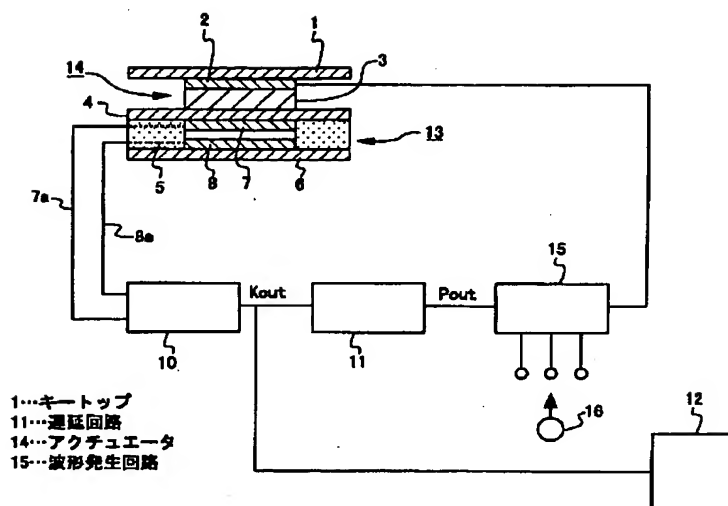
【図2】



【図4】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.